

KOTŁOWNIA GAZOWA I INSTALACJA GAZU

SPIS TREŚCI

I. ZAKRES PROJEKTU.....	2
II. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
III. UWAGI.....	2
IV. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	2
1. KOTŁOWNIA GAZOWA.....	2
Założenia projektowe	2
Instalacja kotłowni	3
2. INSTALACJA GAZOWA.....	7
Przyłącze gazu (poza zakresem opracowania)	7
Instalacja gazu	8
Wykonanie i materiał.....	8
System bezpieczeństwa gazowego	9
Wytyczne wykonania i odbioru instalacji gazowej.....	9
3. OBLICZENIA	11
3.1. Obliczenie zapotrzebowania gazu ziemnego	11
3.2. Obliczenie układu zabezpieczającego	11
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
5. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW.....	17

I. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany kotłowni gazowej wraz z instalacją gazu dla budowy remizy strażackiej OSP w Gliwicach przy ul. Zamojskiej (obręb Brzezinka).

Inwestor: **GLIWICE**
MIASTO NA PRAWACH POWIATU
44-100 Gliwice
ul. Zwycięstwa 21

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt Budowlany architektoniczny

III. UWAGI

- Przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć (uszczelnić) tak, aby klasa odporności ogniowej (EI) przepustu wynosiła tyle, ile wymagana jest dla ściany.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi, rury należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.
- W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
- Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej min. EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną.

IV. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

1. KOTŁOWNIA GAZOWA

Założenia projektowe

Projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana będzie na poziomie parteru. Wysokość pomieszczenia kotłowni w świetle od posadzki do stropu – 3,20m.

Projektowana kotłownia zasilać będzie następujące obiegi:

- | | |
|--|------------|
| • obieg centralnego ogrzewania (szatnie, pom. socjalne): | - 27,2 kW |
| • obieg zasilania podgrzewaczy c.w.u.: | - 55,0 kW* |
| • obieg centralnego ogrzewania (garaż): | - 32,6 kW |
| Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła: | - 59,8 kW |

*Uwaga: kocioł gazowy działa z priorytetem c.w.u.

Jako źródło ciepła przyjęto kocioł wodny, gazowy, kondensacyjny grzewczy o mocy 60,0kW z kompletem automatyki do sterowania pracą trzech obiegów grzewczych z mieszaczami wraz z regulatorem pogodowym oraz neutralizatorem kondensatu:

UWAGA:

Istnieje możliwość doboru kotła o większej mocy z fabrycznym ograniczeniem mocy cieplnej do 60,0kW

Odprowadzenie spalin przewodem spalinowo-powietrznym koncentrycznym o średnicy $\varnothing 100/\varnothing 150$ wyprowadzonym min. 1,0m ponad dach obiektu.

Kotłownia zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia w instalacji zaworem bezpieczeństwa 3/4"; $p=0,3\text{MPa}$; $d_{\min}=14\text{mm}$ i przeponowym naczyniem wzbiórczym $V_n=46,0\text{dm}^3$; $V_u=17,2\text{dm}^3$; $p_{\max}=6\text{bar}$. Woda do napełniania układu grzewczego i jego uzupełniania będzie uzdatniania poprzez zastosowanie filtra i zmiękczacza jonowymiennego.

Instalacja kotłowni

Kocioł

Potrzeby cieplne obiektów pokrywać będzie kocioł wodny kondensacyjny o mocy 60 kW z palnikiem gazowym nadmuchowym. Kocioł pracować będzie z parametrami wody grzewczej 70°/50°C w układzie zamkniętym, a maksymalne ciśnienie w instalacji wynosić będzie 0,3 MPa.

Układy hydrauliczne

Kotłownia zasila trzy obiegi grzewcze - obieg zasilania grzejników (oddzielnie dla garażu i pom. szatni wraz z pom. socjalnymi) oraz obieg zasilania podgrzewacza ciepłej wody użytkowej. Dla zapewnienia wymaganego przepływu obiegi te wyposażone będą w pompy obiegowe z płynną regulacją. Obiegi zasilania będą wyposażone również w zawór trójdrogowy z siłownikiem.

Automatyka i regulacja

Do sterowania pracą kotła przyjęto automatykę producenta kotła.

Zabezpieczenia

Kocioł zabezpieczony będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa 3/4"; $p=0,3\text{MPa}$; $d_{\min}=14\text{mm}$ ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,35 MPa zamontowanym przy kotle. Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia przeponowego $V_n=46,0\text{dm}^3$; $V_u=17,2\text{dm}^3$; $p_{\max}=6\text{bar}$.

Rurociągi i izolacje

W pomieszczeniach kotłowni, instalacje należy wykonać z następujących rur:

<ul style="list-style-type: none">• obieg kotłowy• instalację obiegów c.o.• instalacje wody zimnej	<ul style="list-style-type: none">- z rur stalowych bez szwu- z rur stalowych bez szwu- z rur stalowych ocynkowanych ze szwem
--	---

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów:

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości,
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym,
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową przeznaczoną do antykorozyjnego zabezpieczenia elementów stalowych i żeliwnych o odporności temperaturowej do 200 st.C posiadającą odpowiednie atesty.

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Rurociągi izolować cieplnie (wg PN-B-02421:2000).

Grubość izolacji dla przewodów c.o. (zasilanie/powrót) wynosi:

Lp	Rodzaj przewodu	Min. gr. izolacji	Jedn.
<u>Przewody nieprzewodzone w komponentach budowlanych</u>			
1	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	20	mm
2	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	30	mm
3	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury	mm
4	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	100	mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4	mm
<u>Przewody prowadzone w komponentach budowlanych</u>			
6	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	10	mm
7	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	15	mm
8	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	połowa średnicy wewnętrznej rury	mm
9	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	50	mm

Materiały izolacyjne powinny mieć certyfikat lub deklarację zgodności z polską normą albo aprobatą techniczną (dla wełny mineralnej skalnej i szklanej wymagany jest także certyfikat na znak „B”). Izolacja instalacji w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi powinna być wykonana przy użyciu materiałów mających świadectwo oceny higienicznej i zdrowotnej (atest higieniczny). Dodatkowo materiały izolacyjne powinny charakteryzować się minimum następującymi cechami:

- zaklasyfikowanie co najmniej jako nierozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996 [5]),
- odporność na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacji instalacji,
- obojętność chemiczna w stosunku do materiału, z którego wykonany jest izolowany element,
- odporność na działanie wody i otoczenia,
- wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne występujące podczas transportu,
- montażu i eksploatacji.

Przewody prowadzone na „wierzchu” w kotłowni izolować materiałem niepalnym o grubościach zgodnych z w/w tabelą w płaszczu z blachy ocynkowanej lub folii aluminiowej.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Uzdatnianie wody uzupełniającej.

Woda surowa do napełniania zładu instalacji c.o. i uzupełniania ubytków będzie uzdatniania w zespole następujących urządzeń:

- filtr siatkowy
- zmiękcacz jonowymienny

Uzupełnianie wody w zładzie instalacji c.o. będzie następowało automatycznie poprzez zawór automatycznego napełniania instalacji.

Instalacja uzupełniania będzie połączona z instalacją c.o. poprzez przewód elastyczny rozłączny.

Woda uzupełniająca powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607.

Wentylacja kotłowni

Dla nawiewu powietrza do wentylacji pomieszczeń kotłowni przewidziano układ nawiewny typu „Z” zgodnie z projektem instalacji wentylacji.

Wywiew realizowany będzie za pomocą przewodu wentylacji grawitacyjnej Ø160 zakończonego wywiewnikiem grawitacyjnym zgodnie z projektem instalacji wentylacji.

Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła gazowego będą odprowadzane przewodem koncentrycznym dwuściennym spalinowo-powietrznym wykonanym z blachy nierdzewnej o średnicy Ø100/Ø150 wyprowadzonym ponad dach budynku. Wysokość czynna komina będzie wynosiła ok. 10,0m (wyprowadzenie przewodu min. 1,0m ponad poziom dachu).

Komin w dolnej części uzbroić należy w wyczystkę i odkraplacz. Skropliny z komina i z kotła należy wyprowadzić do neutralizatora kondensatu.

Zabezpieczenie p.pożarowe

- drzwi wewnętrzne do kotłowni stalowe, wyposażone muszą być w zamek rolkowy i otwierać się na zewnątrz pod naciskiem, o odporności ogniowej EI30
- przejścia instalacyjne z kotłowni do pozostałych pomieszczeń uszczelnić środkiem o odporności ogniowej EI 60, wykonanie zgodne z Aprobata Techniczną ETA nr10/0109 i kartą danych technicznych w klasie EI60, rur kanalizacyjnych zaleca się stosowanie obejm ognioochronnych z pęczniącym wkładem w klasie EI60
- ściany kotłowni posiadać muszą odporność ogniową co najmniej EI 60.
- kocioł i urządzenia oraz rurociągi uziemić do uziomu otokowego na ścianach kotłowni.
- w kotłowni przy drzwiach należy umieścić gaśnicę proszkową 6 kg do gaszenia pożarów grup A, B, C.
- w pomieszczeniu kotłowni oznakować zgodnie z PN:
 - drogę wyjścia i kierunek ewakuacji
 - miejsce usytuowania gaśnicy
 - miejsce usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu głównego

- w kotłowni nie będą zabudowane, jak również składowane materiały palne

Wytyczne budowlane

Dla zgodnego z aktualnymi wymaganiami i przepisami przygotowania pomieszczenia kotłowni należy:

- wykonać posadzkę pomieszczenia kotłowni ze spadkiem w kierunku wpustu,
- wykonać okno o powierzchni 1/15 powierzchni podłogi.

Wytyczne elektryczne

W pomieszczeniu kotłowni należy zasilć elektrycznie urządzenia. Wykonać połączenia wyrównawcze dla wszystkich zabudowanych części i urządzeń metalowych dostępnych, jak: rurociągi, zbiorniki, kominy, metalowe konstrukcje nośne itp. Urządzenia elektryczne muszą być tak usytuowane i wykonane, aby zapewniona była ochrona przebywających tam ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym. W obwodzie zasilania sieciowego należy zaprojektować odpowiednie zabezpieczenia elektryczne. Kotłownię należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne i przewidzieć 2 gniazda 230V. Instalacje elektryczne należy wykonać w klasie IP65.

Należy doprowadzić energię elektryczną do następujących urządzeń:

- kocioł gazowy o mocy cieplnej 60,0kW
N = 110W/ 230V - 1 szt.
- pompa obiegu kotłowego
N = 200W/ 230V - 1 szt.
- pompa obiegu grzejnikowego:
N = 200W/ 230V - 2 szt.
- pompa obiegu zasobnika cwu
N = 200W/ 230V - 1 szt.
- zmiękcacz jonowymienny ~230V – 1 szt.

Zagadnienia BHP

Projektowana kotłownia jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia.

Została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN – HIG.

Pracownicy obsługi kotłowni powinni być przeszkoleni w zakresie:

- działania instalacji kotłowej
- przepisów BHP i P.POŻ,

Rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni wraz z instalacją gazową powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę.

Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze kotłowni.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza kocioł, palniki oraz pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

Uwagi ogólne

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL”. Urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami producentów. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą

posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych), w tym atesty Państwowego Zakładu Higieny dla wyrobów kontaktujących się z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Wszystkie przewody i obudowy metalowe muszą mieć zapewnione elektryczne połączenia wyrównawcze.

Wszystkie przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami warunków technicznych ochrony przeciwpożarowej. Można stosować materiały i systemy spełniające oraz potwierdzone aktualną aprobatą, odpowiednio warunki klasy zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Przejścia instalacyjne z kotłowni do pozostałych pomieszczeń uszczelnić środkiem o odporności ogniowej EI 60, wykonanie zgodne z Aprobata Techniczną ETA nr10/0109 i kartą danych technicznych w klasie EI60, rur kanalizacyjnych zaleca się stosowanie obejm ognioochronnych z pęczniącym wkładem w klasie EI60

Odpowiednio, dla rur kanalizacyjnych zaleca się stosowanie obejm ognioochronnych z pęczniącym wkładem w wymaganej klasie odporności ogniowej.

Dopuszcza się zamiany materiałów i urządzeń na równoważne pod następującymi warunkami:

- inwestor na piśmie wyraża zgodę na dokonanie zmian, a projektant nie wnosi zastrzeżeń;
- zamienniki spełniają warunki techniczne i technologiczne pierwotnie przyjętych materiałów i urządzeń oraz wymaganiom projektu;
- zamienniki nie pogarszają standardu użytkowego obiektu;
- wprowadzone zmiany nie mogą kolidować z Projektem budowlanym, na podstawie którego została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę.

Budowa powinna być prowadzona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz aktualną wiedzą techniczną. Powinna zapewniać:

- bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- ochronę środowiska,
- ochronę zdrowia i życia ludzi przed skutkami procesów technologicznych
- W czasie budowy należy zachować właściwe warunki bhp i p.poż. dotyczące:
- robót budowlano-montażowych
- robót spawalniczych
- robót na rusztowaniach
- przygotowania farb i nakładania powłok malarskich
- robót elektrycznych
- przeprowadzania prób instalacji

2. INSTALACJA GAZOWA

Przyłącze gazu (poza zakresem opracowania)

Gaz do budynku dostarczony będzie z istniejącego gazociągu średniego ciśnienia zlokalizowanego w ulicy Kozielskiej w Gliwicach.

Instalacja gazu

W budynku projektuje się instalację gazową dla potrzeb zasilania kotła gazowego o mocy 60,0kW. Instalacja gazowa prowadzona będzie od wentylowanej szafki gazowej, z zaworem głównym, reduktorem oraz gazomierzem G-4, znajdującej się przy ogrodzeniu działki. Po wyjściu ze skrzynki instalację należy prowadzić w gruncie. W gruncie gaz należy prowadzić rurociągiem PE100 SDR11 RC Ø50 do projektowanych na elewacji skrzynek gazowych. Przejścia z poszczególnych materiałów należy wykonać przy udziale kształtek przejściowych PE-STAL. Na wysokości 5 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć przewód lokalizacyjny DY 2,5 mm². Na wysokości 45 cm nad przewodem należy prowadzić taśmę ostrzegawczą z PE, koloru żółtego o szerokości 200 mm.

Pierwsza skrzynka gazowa na elewacji będzie wyposażona w zawór odcinający DN40, druga w elektrozawór odcinający DN40.

Projektowana instalacja prowadzona będzie po elewacji i zostanie wprowadzona do budynku pod stropem pomieszczenia kotłowni.

Przed odbiornikiem należy zamontować zawór odcinający i filtr gazu.

Pomieszczenie	Kubatura pomieszczenia a	Wysokość pomieszczenia	Urządzenie	Zużycie gazu
0-06 Kotłownia	19,1 m ³	3,20 m	Kocioł gazowy o mocy cieplnej 60,0kW	6,0 m ³ /h

Wykonanie i materiał

Rurociągi gazowe będą wykonane z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Spawy wykonać metodą elektryczną przez spawacza legitymującego się aktualnymi uprawnieniami. Spawanie rur nie powinno być wykonywane w temperaturze otoczenia niższej niż 268K (-5°C).

Przejścia przez ściany przewodów gazowych należy prowadzić w tulejach ochronnych stalowych, a miejsca wolne uszczelnić szczeliwem dla uzyskania klasy odporności ogniowej EI60.

Zgodnie z obwieszczeniem MSWiA z dnia 04.02.1999r i rozporządzeniem MGPIB z dnia 14.12.1994r (rozdział 7) należy zachować następujące odległości przewodów gazowych mierząc w świetle:

- 0,10 m – od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- 0,10 m – od poziomych przewodów cieplnych, umieszczając je pod tymi przewodami,
- 0,10 m – od urządzeń telekomunikacyjnych 0,02 m – przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi,
- 0,60 m – od urządzeń elektrycznych iskrzących (gniazda wtykowe, bezpieczniki, wyłączniki, punkty oświetleniowe, itp.).

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, w odległości co najmniej 2cm od powierzchni przegród budowlanych.

Maksymalny rozstaw podparć powinien wynosić:

Średnica DN mm	Przewody pionowe L_{\max} m	Przewody poziome L_{\max} m
Do 20	2,0	1,5
25	2,9	2,2
32	3,4	2,6
40	3,9	3,0
50	4,6	3,5
65	4,9	3,8
80	5,2	4,0
>100	5,9	4,5

Przewody i urządzenia gazowe należy zamontować zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

System bezpieczeństwa gazowego

W celu zabezpieczenia kotłowni przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej, przewiduje się montaż niezależnego aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego składającego się z:

- jednostki sterującej dla kotłowni – 1 szt.
- czujników metanu – 2 szt.
- sygnalizatora optyczno-akustycznego – 2 szt.
- elektrozaworu odcinającego – 1 szt.

W momencie stwierdzenia przez czujniki wypływu gazu do pomieszczenia kotłowni, system automatycznie odetnie instalację gazową zamykając zawór kulowy w skrzynce gazowej i zasygnalizuje to poprzez sygnalizatory optyczno-akustyczne. Dla ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie elektrozaworu.

Wytyczne wykonania i odbioru instalacji gazowej

Wytyczne wykonania instalacji gazowej.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN-10208-2+AC, łączonych przez spawanie.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w rurach ochronnych o dwie średnice większych od średnicy przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodami uszczelnić elastycznym, nie powodującym korozji szczeliwem.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 20 cm.

Przed kotłem gazowym zamontować zawór kulowy odcinający z filtrem gazu.

Zawory z filtrem powinny być zamontowane w łatwo dostępnym miejscu.

Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej.

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności dostawcy gazu, przeprowadzić próbę odbioru instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów gazowych powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po upływie 15÷30 min. należy wykonać pomiar spadku ciśnienia manometrem. Jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest negatywny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelności, używając do tego wody mydlanej lub specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy należy wymienić względnie rozmontować przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z ustaleniami normy PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Zgodnie z PN-EN-1610:2002 odnośnie prowadzenia robót ziemnych dla potrzeb budowy zaprojektowanych sieci wykopy winne być wykonane jako ciągle wąskoprzestrzenne o ścianach odeskowanych i rozpartych. Szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.

- Jeżeli na trasie zostanie napotkane uzbrojenie nie ujawnione w projekcie, należy zawiadomić o tym zainteresowaną instytucję i zabezpieczyć przewody wg ich wymogów. Nadzór nad pracami należy zlecić przedstawicielom właściciela sieci.
- Ewentualne istniejące kable energetyczne należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z PE lub PVC bądź rurami Arota. Powyższe prace należy wykonać pod nadzorem ich właściciela.
- W miejscach istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem właściciela sieci.

Obudowa ścian wykopów.

Ściany wykopów można zabezpieczyć za pomocą obudowy wykonanej z desek o grubości 50mm lub wyprasek stalowych – układanych poziomo oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór, ewentualnie gotowych fabrycznych zabezpieczeń wykopów.

Odwodnienie wykopów.

Roboty związane z wykonaniem podłoża, montażem rurociągów oraz obsypki w granicach strefy ochronnej rurociągów powinny być realizowane w wykopie w naturalnej wilgotności gruntu, względnie w wykopie odwodnionym. W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych utrudniających wykonanie robót należy wykop odwodnić metoda powierzchniową lub ewentualnie przy pomocy zestawów igłofiltrowych. W celu odwodnienia wykopów należy pogłębić wykop podstawowy o rowek głębokości do 0,5m ze spadkiem w kierunku najniższego punktu wykopu. W punkcie tym należy wykonać czerpnię z odeskowanymi ściankami i zamontować pompę do odwodnień.

3. OBLICZENIA

3.1. Obliczenie zapotrzebowania gazu ziemnego

Dla kotła gazowego o mocy cieplnej 60,0kW

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu:

$$B_{h,max} = 3600 \cdot Q / (W_d \cdot \eta) = 3600 \cdot 60 / (34400 \cdot 1,1) = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Roczne średnie zużycie gazu ziemnego na potrzeby centralnego ogrzewania i wentylacji:

$$B_a = B_{h,max} \cdot n \cdot m = 5,7 \cdot 12 \cdot 180 = 12330 \text{ m}^3/\text{a}$$

gdzie:

Q – max moc grzewcza, [kW]

W_d – wartość opałowa gazu ziemnego, [kJ/kg]

η - sprawność kotła

n – liczba godzin pracy kotła w ciągu dnia

m – liczba dni pracy kotła w czasie sezonu grzewczego

3.2. Obliczenie układu zabezpieczającego

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kotle gazowym o mocy $Q = 60 \text{ kW}$.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m = 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 60 / 2145 = 100,7 \text{ m}^3/\text{h} = 0,028 \text{ m}^3/\text{s}$$

gdzie:

N – maksymalna moc cieplna kotła, [kW]

r – ciepło parowania dla $p = 0,35 \text{ MPa}$, [kJ/kg]

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

gdzie:

m – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, $[m^3/h]$

A_p – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów
bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, $[mm^2]$

ρ_1 – gęstość wody, $\rho_1 = 958,3 \text{ kg/m}^3$ przy $t = 100^\circ C$

K_1 – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; $K_1 = 0,51$

K_2 – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; $K_2 = 1,0$

p_1 – ciśnienie zrzutowe; $p_1 = 0,35 \text{ MPa}$

ϕ - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla pary wodnej; $\phi = 0,54$

$$A_p = 100,7 / [10 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot (0,35 + 0,1)] = 124,8 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

Dobrano zawór bezpieczeństwa np. firmy SYR typ 1915 3/4", minim. średnica wewn. $d_o = 14 \text{ mm}$, ilość sztuk: $n = 1$ szt

Obliczenie naczynia wzbiorniczego przeponowego

Obliczenia naczynia przeponowego			
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot dv / 1000$			
V =	700	dm ³	- pojemność instalacji
T _z =	70	C	- temperatura zasilania
T ₁ =	10	C	- temperatura w stanie spoczynku
dT =	60	C	- zakres temperaturowy pracy instalacji
dv =	0,022	dm ³ /kg	- przyrost objętości wody w instalacji
ρ_1 =	999,7	kg/m ³	- gęstość wody dla temp 10 st.C
V_u =	17,2	dm ³	- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego
$p_{st} = \rho_1 \cdot g \cdot h / 100000$			
g =	9,81	m/s ²	- przyspieszenie ziemskie
h =	5	m	- wysokość instalacji
p_{st} =	0,5	bar	- ciśnienie hydrostatyczne w instalacji grzewczej
$p = p_{st} + 0,2$ (nie mniej niż 1,5 bar)			
p =	1,5	bar	- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (nie mniej niż 1,5 bar)
$V_n = V_u (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$			
p =	1,5	bar	- ciśnienie wstępne w naczyniu
p_{max} =	3	bar	- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p _{max-p} =	1,5	bar	- maksymalna różnica ciśnień wynosi 2bary
V _n =	46,0	dm ³	- minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego
Rura wzbiórcza naczynia przeponowego			
$d = 0,7 \cdot V_u^{0,5}$			
d =	2,9	mm	- wewnętrzna średnica rury wzbiórczej (lecz nie mniej niż 20mm)
Dobrano średnicę rury wzbiórczej:		20	

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

4.1 Zestawienie elementów w kotłowni

Lp.	Ozn.	Nazwa	Producent	Ilość
1.	1	Kocioł gazowy kondensacyjny grzewczy o mocy 60,0kW z kompletem automatyki do sterowania pracą trzech obiegów grzewczych z mieszaczami wraz z regulatorem pogodowym oraz neutralizatorem przepływu swobodnego UWAGA: Istnieje możliwość doboru kotła o większej mocy z fabrycznym ograniczeniem mocy cieplnej do 60,0kW	-	1 kpl.
2.	2	Zawór bezpieczeństwa c.o. 3/4" p=0,3MPa, d _{min} =14 mm,	-	1 szt.
3.	3	Zawór odcinający kulowy DN50; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	7 szt.
4.	4	Filtr siatkowy DN50; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
5.	5	Pompa obiegu kotłowego Q=2,81m ³ /h; H=20,0kPa, t _{min} = +100°C; min. PN6/10	-	1 szt.
6.	6	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN50; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
7.	7	Wartownik z funkcją zwrotnicy hydraulicznej Q _{min} = 60,0kW; p _{min} =6 bar; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
8.	8	Naczynie wzbiornicze przeponowe V _n =46,0dm ³ ; V _u =17,2dm ³ ; p _{min} = 6bar	-	1 szt.
9.	9	Złącze samoodcinające DN20; min. PN10; t _{min} = +100°C z możliwością opróżniania	-	1 szt.
10.	10	Zawór automatycznego uzupełniania instalacji typu BA DN15; p _{max} =10bar; t _{max} =65°C	-	1 szt.
11.	11	Stacja uzdatniania wody (zmiękczacze jonowymiennymi); Q _{max} =2m ³ /h; p=1,6-8bar	-	1 szt.
12.	12	Filtr wstępny siatkowy do wody DN25; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
13.	13	Filtr samoczyszczący do wody DN25; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +40°C temp. _{max} =40°C; siatka filtracyjna: 100mikronów	-	1 szt.
14.	14	Kolektor rozdzielczy izolowany 3-obwodowy DN80; l _{max} =1,65m; 3 odgałęzienia: DN32, DN40, DN40	-	2 szt.
15.	15	Zawór spustowy ze złączką do węża, z korkiem; DN15; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	2 szt.
16.	1.1	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN32; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	4 szt.
17.	1.2	Pompa obiegowa (szatnie i pom. soc) Q=1,18m ³ /h; H=23,0kPa, p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C; min. PN10	-	1 szt.
18.	1.3	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN32; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
19.	1.4	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN20; kvs=4,0; delta p=6,8kPa; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
20.	2.1	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN40; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	5 szt.
21.	2.2	Pompa obiegowa (c.w.u.) Q=2,81m ³ /h; H=26,0kPa, t _{min} = +100°C; min. PN10	-	1 szt.
22.	2.3	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN40; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
23.	2.4	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. (wg branży wod-kan)	-	1 szt.
24.	2.5	Zawór bezpieczeństwa c.w.u. (wg branży wod-kan)	-	1 szt.
25.	2.6	Naczynie wzbiornicze przeponowe (wg branży wod-kan)	-	1 szt.

Lp.	Ozn.	Nazwa	Producent	Ilość
26.	2.7	Armatura przepływowa (wg branży wod-kan)	-	1 szt.
27.	2.8	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN32; kvs=10,0; delta p=7,9kPa; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
28.	3.1	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN40; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	4 szt.
29.	3.2	Pompa obiegowa (garaż) Q=1,78m ³ /h; H=28,0kPa; t _{min} = +100°C; min. PN10	-	1 szt.
30.	3.3	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN40; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
31.	3.4	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN25; kvs=6,3; delta p=8,0kPa; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	1 szt.
32.	-	Automatyczny zawór odpowietrzający 1/2" z zaworem stopowym oraz zaworem odcinającym DN15; p _{min} =1,6 MPa; t _{min} = +100°C	-	8 szt.
33.	TI	Termometr bimetaliczny, zakres 0 ÷ 100°C, kl.1,6	-	8 szt.
34.	PI	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528, o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 ÷ 1,0 MPa, kl.1,6	-	7 szt.
35.	PMI	Manometr – punkt pomiaru ciśnienia DN15/10mm	-	8 szt.
36.	-	Wąż elastyczny do wody DN25	-	1 szt.
37.	-	Zawór spustowy, ze złączką do węża, gwintowany, z korkiem, min. PN10; DN15; t _{min} = +100°C	-	3 szt.
38.	-	Zawór kulowy do wody zimnej DN25 std	-	6 szt.
39.	-	Zawór zwrotny do wody zimnej DN25	-	1 szt.
40.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN20 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	5mb*
41.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN25 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	4mb*
42.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN40 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	8mb*
43.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN50 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	17mb*
ODPROWADZENIE SPALIN				
44.	-	Płyta dachowa z kołnierzem SPUk 150	-	1 szt.
45.	-	Rura dwuścienna 1000 TURBO 100/150	-	10 szt.
46.	-	Rura dwuścienna 500 TURBO 100/150	-	1 szt.
47.	-	Kolano 90 dwuściennie TURBO 100/150	-	1 szt.
48.	-	Kolano 90 dwuściennie z podstawką TURBO 100/150	-	1 szt.
49.	-	Kolano 45 dwuściennie TURBO 100/150	-	1 szt.
50.	-	Adapter dwuścienny TURBO 100/150	-	1 szt.
51.	-	Wyczystka dwuścienna TURBO 100/15	-	1 szt.
52.	-	Oslona TURBO 150	-	1 szt.
53.	-	Obejma konstrukcyjna TURBO 150	-	5 szt.
54.	-	Ustnik dwuścienny TURBO 100/150	-	1 szt.
55.	-	Zawór odcinający DN20 ze stali nierdzewnej	-	1 szt.

4.2 Zestawienie elementów instalacji gazowej

Lp.	Ozn.	Nazwa	Producent	Ilość
	-	Filtr do gazu DN40	-	1
	-	Zawór kulowy gazowy DN40	-	1
	-	Zespół aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej GX w składzie: - centralka – 1 szt. - czujniki metanu - 2 szt. - zawór kulowy odcinający pełnoprzelotowy klapowy typu MAG-3 z siłownikiem DN40 (12V, 6A) – 1 szt. - zasilacz systemowy z podtrzymaniem akumulatorowym 0,7 Ah (awaryjne podtrzymanie zasilania systemu) – 1 szt. - akumulator 12V; 3-20Ah – 1 szt. - sygnalizator akustyczny i optyczny – 2 szt. - wentylowana szafka gazowa wentylowana o wymiarach: (szer. x wys. x głęb.) = 500x500x320mm – 1 szt.	-	1kpl.
	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN40 wraz z kształtkami	PN-EN-10208-2+AC	40 mb*
	-	Rura osłonowa DN65	PN-EN-10208-2+AC	1 mb*
	-	Wentylowana szafka gazowa wraz z zaworem odcinającym DN40 o wymiarach: (szer. x wys. x głęb.) = 500x500x320mm – 1 szt.	-	1kpl.
	-	Rura do gazu PE100 SDR11 RC fi50	-	16 mb*
	-	Przejście PE/stal 50/40	-	2 szt.
		Wentylowana skrzynka gazowa o wymiarach: szer. x wys. x głęb. = 604x615x238mm wraz z: - rurą wejściową DN25 – 1 szt. - zawór kulowy sferyczny fi15 – 1 szt. - filtr gazu FGB-15/P – 1 szt. - reduktor gazu ARD-10 – 1 szt. - gazomierz miechowy G6 – 1 szt. - zawór kulowy gwintowany DN25 – 1 szt. - rura wyjściowa DN40 – 1 szt.	-	1kpl.
		Rura osłonowa EN100 SDR11 fi125x11,4	-	6,0
		Manszeta uszczelniająca na rurę osłonową D125/D50	-	2
		Płoza dystansowa na rurę fi50 o wys. max 16mm	-	6

UWAGA:

Wymiary elementów oznaczonych „*” należy dopasować podczas montażu.

Dopuszcza się zastosowanie innych niż wyszczególnione w projekcie materiały i urządzenia o nie gorszych parametrach technicznych.

5. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

IG-01	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – INSTALACJA GAZU
IG-02	RZUT INSTALACJI GAZU
IG-03	SCHEMAT AKSONOMETRYCZNY INSTALACJI GAZU
IG-04	SZCZEGÓŁY
IG-05	DETEKCJA GAZU
IG-06	ELEWACJA ZACHODNIA – INSTALACJA GAZU
KG-01	RZUT KOTŁOWNI GAZOWEJ
KG-02	SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ